農藥合理化使用與農產品安全品質管制

段淑人[1] 、高清文[2]
1. 行政院農委會農業藥物毒物試驗所 殘毒管制組 副研究員
2. 行政院農委會農業藥物毒物試驗所 所長
1. E-mail: sjtuan@tactri.gov.tw
2. E-mail: cwkao@tactri.gov.tw

摘 要

近年來台灣已從只要求溫飽的農業增產時代，蛻變到目前講究安全、優質及有機養生的環保農業時代。農產品的衛生、安全已是消費者選購時的首要考慮條件。但由於台灣地處亞熱帶，氣候高溫多濕，耕地面積密集，又採行小農制連續多期耕作，而病蟲害管理方式零散，因而缺乏綜合管理之理念與共同防治之體制，致使病蟲害孳生源不斷。為求能保障農作物收穫量，農民習慣性地選擇施用化學農藥以防止病蟲草害之侵襲，且由於長期的用藥不當反而造成害蟲抗藥性產生、及農藥殘留問題。根據藥毒所多年來之農產品農藥殘留檢測結果，分析造成違規殘留之原因有以下六點：(1)農民使用政府未推薦於該作物上的農藥; (2)任意提高施用濃度及次數; (3)混合多種農藥使用; (4)未遵守安全採收期; (5)噴藥器具及周邊環境之污染; (6)使用偽農藥或偽肥料中含有未標示之化學農藥成份，導致農民在施用後造成違規殘留。然而農民若能把握「適時適地適種」之原則，依照「植保手冊」推薦藥劑合理化使用農藥，慎選藥劑、並遵守推薦濃度及安全採收期，其農產品理應可以符合衛生署規定的「安全容許量」標準的要求。農政單位為加強管制農產品安全品質的把關工作，由農糧署結合藥毒所、各區農業改良場、縣市政府與鄉鎮農會共同結合成監測與教育的管制體系，分工執行檢測、輔導及管制作業，又依據「農藥管理法」及「農藥使用管理辦法」查處嚴重違規及屢次違規農戶，以加速改善成效。政府近年來大力推動品牌制度，我國目前已有完整驗證制度之農產品有:「吉園圃標章」、「有機農產品標章」、「CAS優良食品標章」及「良質米標章」。又為求農業升級國際化，今年農委會訂定「安全農業」的目標，大力推行「生產履歷」及「產銷履歷」的追蹤體系，促使農民能加強自我管理的能力，並促成農業生產行銷全程資訊透明

化作業，其中「農藥的合理化使用」係提高產量與安全品質的重要管制點，本篇將淺談符合安全農業之病害藥劑防治之基本原則與注意事項，期能對我國農產品安全品質之提升，及國際市場的競爭優勢有所助益。

關鍵詞：農藥、安全容許量、吉園圃、CAS優良食品、有機農產品

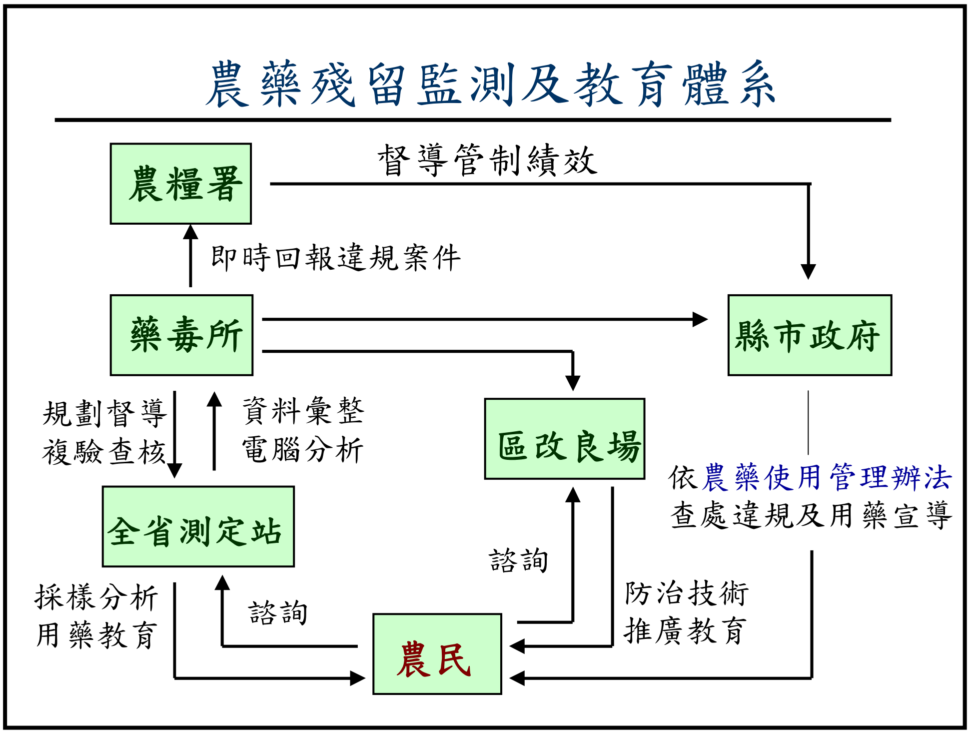
緒　言

由於台灣地處亞熱帶，氣候高溫多濕，耕地面積密集，又採行小農制連續多期耕作，而病蟲害管理方式零散，因而缺乏綜合管理之理念與共同防治之體制，致使病蟲害孳生源不斷。且由於長期的用藥不當反而造成害蟲抗藥性的產生，或者次要害蟲的掘起，農民因此增加用藥劑量及同時混用多種藥劑，因而導致藥害及採收之蔬果殘留過量農藥，使消費大眾購買蔬果時面臨對殘留農藥安全性的疑慮。在經濟及資訊迅速成長的廿一世紀，國人對農產品的要求已不限於外觀及口味的品質，還要加上安全健康的保障，但在農作物栽培期間最具防治機動性、便利性、經濟性及時效性的資材仍以化學農藥為首選，因此農藥的使用是無可避免的，而如何在安全的原則下合理而有效地使用農藥，使生產面及銷售面達到共識的平衡點，即需加強病蟲害管理技術及安全用藥的推廣，自農藥製造及販售業者的管理、病蟲草害防治技術之研發推廣、與農民用藥知識之提升均為努力的重點。在提昇用藥水準的過程中，尚必須仰賴健全的「農藥殘留檢驗機制」及「安全用藥教育體系」。為使讀者能循序了解該體系之運作，本文即針對我國農藥管理機制與標準、農藥殘留檢測方法及應用、農藥殘留消退與安全採收期、違規殘留之原因探討、合理化用藥與自我品管制度、及農產品安全驗證工作推行成果等一一加以說明。

我國農藥暨殘留管理機制與標準

我國已經由農委會核准上市的農藥登記許可證達4,984張，每張農藥許可證之核發，均係依據「農藥管理法」由農委會設置的「農藥技術諮議委員會」加以嚴謹地審查評核其藥效及安全性。目前核准登記的農藥產品五百五十二種，有效成分三百九十一種(1)。

在農民用藥管理方面，農政單位乃採取「安全用藥宣導」及「農藥殘留監測與管制」雙管齊下的政策，一方面透過經常性的講習，教育農民依政府推薦的藥劑、使用方法及範圍、正確用藥；另一方面，則建立農藥殘留監測體系(如下圖)：



由行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所執行田間採收前、集貨場及開園前觀光果園之蔬果農產品之農藥殘留抽樣檢驗工作。當採收時農產品中農藥殘留量若超過衛生署公告之「安全容許量」即屬不合格的農產品；反之若殘留量低於「安全容許量」即表示是安全合格的農產品。凡是不合格農戶將由所屬縣市政府、轄區內之改良場植保人員加以追蹤教育，或依「食品衛生管理法」及「農藥使用管理辦法」處以罰鍰，以有效導正農民用藥之觀念。田間農藥殘留檢驗結果反應農民用藥之缺失，必須據以輔導改善始能降低農藥殘留之不合格率。因此藥毒所結合各區改良場之植保人員及各縣市政府執法人員，建立農藥殘留監測體系，同時發揮教育、檢驗及取締之功能。執行重點為將各蔬菜產區分為重點區及一般區，就高殘留蔬菜、產期及地區加強輔導，歷年來蔬果不合格率由74年的30%降至78年之15%、降至82年之6%、甚至到目前的3%左右(3,4,13,14)。當採收時農產品中農藥殘留量若超過衛生署公告之「安全容許量」即屬不合格的農產品；反之若殘留量低於「安全容許量」即表示是安全合格的農產品。不合格農戶將由所屬縣市

政府、轄區內之改良場植保人員加以追蹤教育，或依「食品衛生管理法」及「農藥使用管理辦法」處以罰鍰，以有效導正農民用藥之觀念。在教育與管制的策略下，國內蔬果的高合格率可媲美其他先進國家，近年來不但農民的用藥知識提高，相對的國人的飲食安全品質也有保障了。

農藥殘留檢測方法與應用

目前最好且經由國家公告、國際認定的農藥殘留分析方法為化學分析法(Residue Analysis Method)(8,9,10,11,12,15)：可定性及定量，其原理為利用農藥結構與層析管之吸附性進行藥劑之分離鑑定，並利用農藥結構與檢出器之感應度進行定量檢測。檢測之儀器有氣相層析儀附ECD, FPD, NPD檢出器，及液相層析儀附UV, Fluorescence檢出器。其可精確快速地篩檢農民常用的藥劑，且檢測結果可作為農民教育及食品衛生管理法及農藥管理法之執法依據，對於本國加入WTO後進口農產品之安全性把關及本國農產品之出口外銷之成功性確認，均需依賴此法推行。至於其他坊間採用的酵素法或生化法則有其不適用之處。全國衛生管理及農藥管理單位利用化學分析法之「多種農藥殘留同時檢出法」檢測有機農產品之農藥殘留，依農作物種類不同如蔬菜、水果、米、雜糧及茶葉等，其檢驗前處理及分析方法與檢測農藥種類均有不同。大致而言均經過切碎、精秤取樣、均質化、過濾作物殘渣、有機溶劑萃取農作物中農藥成份、真空加溫濃縮、淨化去除干擾分析之雜質等步驟，而後利用氣液層析儀及高效液相層析儀分析樣品中農藥殘留種類及各藥劑濃度。而農藥殘留檢驗結果反應農民用藥之缺失，必須據以輔導改善始能降低農藥殘留之不合格率。

藥劑之殘留消退與安全採收期

不同的農藥其毒性或在作物上的殘留消退情形均有很大的差異，而每個國家的飲食習慣及食材比例亦不相同，因此衛生署依據各農藥的無毒害藥量、國人對各類作物的取食量、及農藥在各作物上的田間消退情形，並考量各農藥在田間防治的藥效與施用方法、次數、時機與濃度等，而訂定了各藥劑在各作物上的「安全容許量」(2,7)，在此安全標準的濃度之下即使吃一輩子也不會有毒害產生。不論是國產或進口的農產品，都有可能會殘留有微量的農藥或其代謝物。這是因為農民在不得已的情況下，必須要適時

適量地噴灑農藥，來保護農作物免受病蟲草害的為害，以提高產量及品質。而農藥在施用後，大部份都進入環境中滲流入地下水或殘存於土壤中，只有小部份會附著於作物表面或被吸收進入植物體內。親脂性農藥多半附著於植株的表面，農藥會經由環境因子如陽光、高溫及雨水等產生物理性或水解、氧化等化學性反應而分解消退。而親水性農藥則可進入植株體內，農藥亦會經由植物本身的酵素及代謝作用而轉變成低毒性代謝物或降低濃度。農作物的形態、生長時期、食用部位及種類等都會影響農藥殘留量的高低。通常作物在幼期或生長期對藥劑的吸收速度較快，但酵素活性高亦有利於農藥的代謝作用。一般而言，連續採收的作物如草莓、豆類和瓜類，因採收期較長，在採收期間也會繼續施藥，則易造成高的殘留。小葉菜類因直接接觸農藥，因此其殘留濃度會高於根菜類或果菜類。葉面不光滑且有絨毛、果型凹凸不平或臘質較厚者都容易殘留較多的農藥。若是農民施藥時均遵守農政單位的規定選用正確的藥劑，施用推薦的濃度，並依「安全採收期」的原則施藥及採收，那麼農藥殘留量必然會符合安全標準。其實毒不毒在於「量」，目前我國的安全標準均是以最嚴重的情況來考量，以最嚴苛的尺度來把關，若是依照規定及農政單位編印之植保手冊或防治要覽(5,6)來用藥，農作物上不會殘留超量的農藥，而國人以正常的取食習慣也不可能會攝入達到危害的量。

農藥殘留違規原因之探討

根據藥毒所多年來之農產品農藥殘留監測結果分析，容易造成蔬果上農藥殘留不符規定之原因有以下六點：

(一)農民使用政府未推薦於該作物上的農藥

依本省農藥管理法規定，農藥管理機構在中央為農委會，在地方為縣(市)政府，農藥在上市前都要先取得使用登記，必須先透過使用登記管理程序，農民用藥才有使用「規範」與「準則」，亦即由使用登記才能確知上市農藥之防治作物、防治對象及使用方法。根據本所作物中農藥殘留分析原因調查，在不符規定用藥之樣品中有一半以上之樣品是由於農民使用了未登記推薦之藥劑，如在蔬菜上使用「三落松」或「亞素靈」等，在西瓜上使用「得滅克」或「達馬松_等，要有效更正用藥習慣慎選用藥種類已成農民重要課題，而農民如何取得正確資訊則可參考依照行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所編印之「植物保護手冊」，因該手冊都會詳列作物發生何種病蟲害可使用之農藥

種類、施用方法及安全採收期等項資料，或詳看農藥標籤，標籤上未登記推薦之作物則不可使。或可上藥毒所網站http://www.tactri.gov.tw「植物保護」項下查詢最新之推薦藥劑及使用方法。

(二)提高施用濃度

目前上市之農藥都可被生物分解，但分解消退之速率與農藥結構特性、劑型、氣候條件、栽培環境及作物型態都有關。「安全採收期」的訂定是依據農藥之登記推薦濃度實際進行田間施藥，再於不同天數採收樣品分析殘留量，取其實際殘留量再與農藥慢毒性資料比較後而訂定。每一種推薦農藥安全採收期之訂定都得兼顧農產品安全性與栽培作物之實用性，但部分農友偶有為確保防治效果或擔心防治對象已產生抗藥性而提高農藥使用劑量之情形，如此則使得該農產品在建議之安全採收期內無法消退至安全限量內，而造成農產品農藥殘留量不符規定。要避免此種情形，建議農友可參考「植物保護手冊」輪替選擇用藥，如此可避免抗藥性的發生也不必要一直提高施藥濃度，而造成超量殘留或產生藥害之不幸。

(三)多種農藥混合使用

農友為省時省工或同時防治多種病蟲害，噴施農藥都已習慣多種藥劑混合使用，但一旦混合使用農藥則易產生混合效果不佳，進而影響藥效或引起藥害之不良後果，甚且由於多種藥劑同時殘留，而致使農藥殘留量超量之情形。有效之改善方法建議農友宜儘量選用已由廠商研發上市之混合用藥，因該類藥劑可上市販賣，其農藥混合安定性及藥效應都已通過試驗研究，自然較自行混合之效果佳，或儘量減少混合用藥種類，因根據研究報告，混合種類愈多者，藥劑產生頡抗之比率愈高， 故建議混合用藥宜儘量單純，如此可提高藥效，亦可降低農藥殘留量的發生。

(四)未遵守安全採收期

「安全採收期」的訂定是依據可產生防治藥效之推薦濃度施用後，於最後一次施藥至藥劑在作物上消退至低於「安全容許量」所需要的天數，其訂定主要在考量消費大眾取食農產品之安全，而「安全採收期」會因農藥種類、劑型、使用方法及作物類別而有所差別。通常「安全採收期」較長者，則表示該藥之殘留消退速率較慢，此類藥劑宜於作物栽培初期使用，作物成熟至近採收期階段則宜選用「安全採收期」較短者。

(五)環境及噴藥器具之污染

由於台灣農作栽培方式採密集式的小農制，毗鄰的農田在施藥時很可能因噴藥霧粒

的漂散而污染到即將採收的農作物，甚至由於較強的風力而污染到相隔數百公尺的下風處農地。另外前次噴藥未洗淨器具中，或者向別人借來的器具中殘存的農藥均可能會造成二次污染的情形。此類屬於農民在不知情的狀況下而造成農作物違規殘留。

(六)使用偽農藥或偽肥料

坊間非法藥廠或藥販所製造、販賣的偽農藥或偽肥料中含有未標示之化學農藥成份，導致農民在施用後造成違規殘留。

合理化用藥與自我品管制度

所謂「合理化用藥」即依據農藥使用管理辦法，在必需要用藥的情況下，按照植保手冊上推薦之濃度選用正確的藥劑、經由適當的調配及噴藥器械、施用於適當的時機及部位，並遵守「安全採收期」。用藥過程中首要步驟為「對症下藥」，先確認病蟲害的種類，再選擇正確防治藥劑及方法。選購藥劑時應向各縣市政府核可授證之藥商，購買具有農委會核備有「農藥許可證字號」(農藥製字第◯◯◯◯◯號或農藥進字第◯◯◯◯◯號)之農藥。注意不可購買標示不明或無完整中文標示之農藥，因其可能為偽藥。更不可購買包裝不良、變質變色或超過保存期限的藥劑，因其為劣藥，使用這些偽劣農藥可能會造成違規殘留、或產生藥害、甚無防治效果的情形。在農藥的調配及稀釋步驟，要注意必需使用有刻度之量杯或藥匙，精確秤量藥水或藥粉，並逐一加入各單一藥劑，一一攪拌均勻，慎防產生沉澱、分層或起泡的現象，絕不可一次將所有藥劑全部倒入，會產生混合不均造成藥害或無效的後果。用來稀釋農藥的水亦扮演相當重要的角色，水質必需清潔偏中性、且硬度亦不能太高，否則會影響稀釋效果及藥效。當然施藥器械種類的選擇、日常的清潔保養、及正確的操作方式，也可能影響用藥防治效果，若噴頭阻塞或漏損，也會造成施藥量分佈不均而影響防治效果及不當殘留。特別值得注意的是調配及噴灑農藥時，必須要穿戴適當的防護衣物，口罩及防護衣種類與質材的選擇需視所用農藥毒性之強弱做正確的搭配，帽子、護目鏡及、手套、雨鞋各樣均不得馬虎，一旦不慎沾染到農藥，必須以大量清水沖洗並立刻送醫。最後未用完的農藥及廢容器的保存及處理亦必須符合安全原則，不可任意丟棄或換裝，以免家人誤食或污染環境。當然若可利用其他非農藥防治方法如物理防治法(有色黏板、燈光誘殺、網室或套袋隔離等)、生物防治法(寄生性及捕食性天敵)、微生物防治法(蘇力菌、蟲生真菌、蟲生線蟲、昆蟲

核多角體病毒、拮抗菌等)、性費洛蒙誘蟲盒之利用、以及抗病抗蟲品種或基轉作物之選育等。而各項防治法若要發揮最大效果的關鍵則在於清園是否做得徹底，病蟲害防治的策略中最重要的是農園衛生管理，若想要有效控制病蟲孳生源的發生，則必須要特別注意病株、受蟲蛀食部份之清除，否則不斷增加用藥的濃度及頻度，只會徒增農藥殘留量及抗藥性的發生機會。

農藥的殘留量必需藉由檢驗分析才能確定，但查核與檢測只是手段、自我管理才是安全保證的根本，農業試驗及輔導單位與農民的主動溝通，共同建立合理化用藥模式及優良的栽培作業流程、並擬訂適合內銷與外銷輸入國安全標準之病蟲害防治曆，協助農民合理用藥、建立生產栽培管理紀錄及詳實的病蟲草害防治用藥紀錄，以正確可信的資料管理取代反覆耗資的殘留檢驗，用「源頭管制」保證末端品質，相信國產農產品的外銷競爭力必然可獲得國際間的認同。例如歐盟推行之EUREPGAP是一套所謂優良農業操作規範，意義上等同於我國的「吉園圃」，舉凡對於各項生產管理、採收、採收後處理、包裝、配送到客戶申訴處理等，皆必須詳實記錄，且必須接受每年的稽查並加以改善，最重要的是要能夠追溯（traceability）到產地、生產者、所有栽培管理措施及病蟲草害防治與肥培資材之使用紀錄，即符合從「農場到餐桌」(From Farm to Table)的全程管理之觀念。因此只要對農民再訓練加強「紀錄」的部分即能符合歐盟的認證要求。另為因應國際潮流，提升國產蔬果競爭力，將「生產履歷制度」優先導入優良「吉園圃」產銷班中，亦為今年產銷班輔導的重點。惟未來各先進國家如日本、美、加及歐盟等，對進口蔬果之衛生安全檢驗將愈來愈嚴格，其要求標準亦將更為嚴苛，因此建立「合理化用藥模式」及「生產履歷制度」是必要的措施。唯有切實作好安全用藥管理，才能有效解決農藥殘留問題，並確保我國農產品高品質、高衛生安全之優良形象，俾以高價位持續拓展外銷市場。

我國農產品安全驗證工作執行成果

我國目前已有完整驗證制度之農產品有:「吉園圃標章」、「有機農產品標章」、「CAS優良食品標章」及「良質米標章」。優良的品牌的建立必需證明其來自健康的栽培環境，適時、適種以及適地之栽培制度，以及優秀的農業操作人員。尤其重要者，任何的品牌都必需要能通過符合國際規範之衛生安全檢驗，才能證明其品牌之可信性。品

牌的真偽即決定在是否符合上述之條件，政府近年來大力推動品牌制度，僅將各品牌認證及品管制度簡介如下。政府自民國八十三年起即大力推行「吉園圃」安全蔬果標章，它是由英文「GAP」音譯而來，全名是Good Agriculture Practice即為優良農業操作的意思，生產過程完全符合安全合理使用農業資材，以提高農產品品質的目的。已由行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所於民國八十三年起取得註冊服務標章，隨後於九十二年通過經濟部智慧財產局取得證明標章。圖案中三個圓圈表示由農業改良場技術輔導、藥毒所檢驗合格及縣市政府發證管制；三個圓圈下方有二片綠葉代表優良農業；上半圓弧形內有12個「GAP」字串表示全年十二個月均是優良操作管理模式。標章下方會有九個流水號碼，以利追蹤管制生產農戶，並依據「農產品安全用藥吉園圃標章核發使用要點」採取以產銷班為單位的共榮共懲制，以利用班員間的約束力量及技術交流，整體提升安全優質生產技術。標章的使用由班長代表全數班員與所屬之縣市政府簽訂一年標章使用合約，第二年以後續約部份可一次簽定二年合約，合約期間由縣市政府免費提供標章使用，所生產之農產品必須接受藥試所臨時抽驗，違反規定者依「農產品安全用藥吉園圃標章核發使用要點處理原則」，一旦發生班員違規用藥情形則採全班連坐處分。因此消費者可以安心地選購經過農政單位認證的「吉園圃」安全蔬果，至九十四年四月底止共有701個蔬菜產銷班、984個水果產銷班計1,685個吉園圃產銷班、共計23,812位農民取得吉園圃標章使用資格。以產量而言，吉園圃蔬菜產量佔全國的8%、水果佔13%，產品種類齊全。

生鮮蔬果除了「吉園圃」的品牌之外，還有「CAS」優良農產品標章之生鮮截切蔬果，也是符合國家標準代表衛生、營養與好品質之保證，其品質管理的流程及依據必然也是要國家級的水準。當然我國也與其他先進國家一樣正在努力發展「有機農業」，推行在栽培管理的過程中不使用任何化學肥料、化學農藥、生長調節及化學添加物的生產制度。除了操作方式外，對於栽培地點耕地土壤及灌溉水質的評核標準，亦必須完全符合有機農業的要求。目前農委會輔導國內四個民間團體：「財團法人國際美育自然生態基金會」、「財團法人慈心有機農業發展基金會」、「台灣省有機農業生產協會」、及「台灣寶有機農業發展協會」負責有機農戶的驗證工作。凡是通過這四個驗證單位而取得有機標章使用資格的有機農戶，即可在其生產之有機農產品上貼上其專屬的有機認證標章。並由農委會依據「有機農產品管理作業要點」、「有機農產品驗證機構資格審查作業程序」及「有機農產品生產規範─作物」以落實有機農產品驗證及管理制度，

目前全國有機農業耕地約一千餘公頃，稻米即佔600餘公頃，蔬果產量為全國0.1%之產值，其產品多樣性較不足，可在有機專賣店、超市專櫃或農委會的有機產業電子商務網(http://organic.niu.edu.tw/)購得。為了確保「吉園圃」及貼有有機認證標章之農產品的公信力，每個月均有輔導認證或管制的專業人員至市面上及田間抽驗貼有標章的蔬果或已取得認證的農戶所種植之蔬果米茶等農產品，凡是不合標準的蔬果立刻要求下架，並由相關輔導、認證及管制單位進行查核，一旦查證屬實即取消其標章使用之資格，同時依法查處，甚至上網公告不合格名單以示負責。而其他市面上未貼有農政單位輔導標章的農產品，則由各縣市政府衛生局來負責抽驗，以確保全國消費者的安全。

結　語

「安心來自於信任」、「信任來自於管理」，而良好的管理機制及有效的合理執法是是政府的責任，農政及衛生單位在農藥殘留管制的工作上若是能建立公信力，必然可以獲得國人的信賴，建立安全蔬果的保證品牌，使消費者能安心的選購政府輔導的優良農產品。由於坊間時有不確實、不深入的報導，將「農藥殘留恐懼」的陰影莫名地籠罩在生鮮蔬果上，使消費者產生不必要的疑慮困擾，甚至造成因噎廢食的不良效應。要改進這些現象，必須要靠大家的努力，農政及檢驗研究單位應予以適時匡正視聽，將管制、檢驗及輔導工作透明化，使民眾得以安心並信任政府的能力，而適當的檢測方法更是在管理流程中必備的一環。而媒體亦應更加嚴謹的報導事實真象，不要以聳動的標題、誇大的內容做不實之報導而混淆視聽、製造不必要的恐慌。當然生產者的自我約束及自我成長也是農產品安全品質提升的必要條件。最後消費者的認知更是對政府及農民的肯定與鼓勵的原動力。只要大家同心協力，相信必然可以去除農藥殘毒的恐懼。

引用文獻

1. 行政院衛生署網站。http://www.doh.gov.tw。殘留農藥安全容許量。
2. 李國欽　食用作物中農藥最高殘留容許量之訂定及應用。1992　農藥安全研討會論文集。P.197-218
3. 段淑人、翁愫慎、李國欽。2005。九十三年度蔬菜農藥殘留監測與管制計畫執行成果報告。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所。
4. 段淑人、翁愫慎、李國欽。2005。九十三年度園特產農藥殘留監測與管制計畫執行成果報告。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所。

5.段淑人。2005。「植物保護藥劑防治要覽—蔬菜篇2005年版」。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所。95頁。

6.段淑人。2005。「植物保護藥劑防治要覽—水果篇2005年版」。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所。106頁。

7.翁愫慎 1997。農藥殘留安全容許量手冊。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所編印。

8.經濟部中央標準局。1999。食品中殘留農藥檢驗方法—多重殘留分析法(III)-CNS-13570-3。

9. Antonio, G., Beatrix, P., Simona, T., and Ermenegildo, M. 1997 Multiresidue analysis of pesticides in fruits and vegetables by gel permeation chromatography followed by gas chromatography with electron-capture and mass spectrometric detection. Journal of Chromatography A, Volume: 782, 105-122.

10.Chen, Z. M. and Wang, Y. H. 1996. Chromatographic methods for the determination of pyrethrin and pyrethroid pesticide residues in crops, foods and environmental samples. Journal of Chromatography A Volume: 754: 367-395.

11.Columé, A., Cárdenas, S., Gallego, M., and Valcárcel, M. 2001. Semiautomatic multiresidue gas chromatographic method for the screening of vegetables for 25 organochlorine and pyrethroid pesticides. Analytica Chimica Acta Volume: 436: 153-162.

12.Frank J.Schenck, Lori Calderon, and Darlene E.Saudarg 1996 Florisil Solid-Phase Extraction Cartridge for Cleanup of Organochlorine Pesticides Residues in Foods. J.Assoc. Off. Anal. Chem. 79(6),1454-1458.

13.Li, G. C., Wong, S. S., and Wu, L. J. 1995. Regulatory control of toxicity and residue problems associated with pesticide usage in Taiwan. Plant Protection Bulletin 37: 227~248.

14.Li, G. C., Wong, S. S., and Tsai, M. C. 2002. Safety evaluation and regulatory control of pesticide residues in Taiwan. Journal of Food and Drug Analysis, Vol. 10: 269-277.

15.Mukherjee, I. and Gopal, M. 1996. Chromatographic techniques in the analysis of organochlorine pesticide residues. Journal of Chromatography A Volume: 754: 33-42.